

**Air springing arrangement, particularly for motor vehicle**

**Patent number:** DE19621946  
**Publication date:** 1997-09-18  
**Inventor:** HORWATH JOCHEN DIPL ING (DE)  
**Applicant:** DAIMLER BENZ AG (DE)  
**Classification:**  
- **international:** B60G17/00; B60G17/052; B60G23/00; F01B25/16  
- **europaean:** B60G17/0185; B60G17/04E; F04B49/06; F04B49/10  
**Application number:** DE19961021946 19960531  
**Priority number(s):** DE19961021946 19960531

**Also published as:**

WO9746404 (A1)  
EP0901419 (A1)  
EP0901419 (B2)  
EP0901419 (B1)  
ES2163764T (T3)

more >>

**Report a data error here**

**Abstract of DE19621946**

The invention relates to a pneumatic suspension system, especially for motor vehicles, with a compressor which can be switched on and off as necessary depending on parameters by an automatic computer-supported control system. The computer of the control system provides an estimate of the operating temperature of the compressor on the basis of experimental values so that said compressor can be switched off when a predetermined threshold is exceeded.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



②① Aktenzeichen: 196 21 946.9-21  
②② Anmeldetag: 31. 5. 1996  
④③ Offenlegungstag: -  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 18. 9. 1997  
④⑤ Veröffentlichungstag  
des geänderten Patents: 29. 5. 2002

Patentschrift nach Einspruchsverfahren geändert

⑦③ **Patentinhaber:**  
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑦② **Erfinder:**  
Horwath, Jochen, Dipl.-Ing., 72669 Unterensingen,  
DE

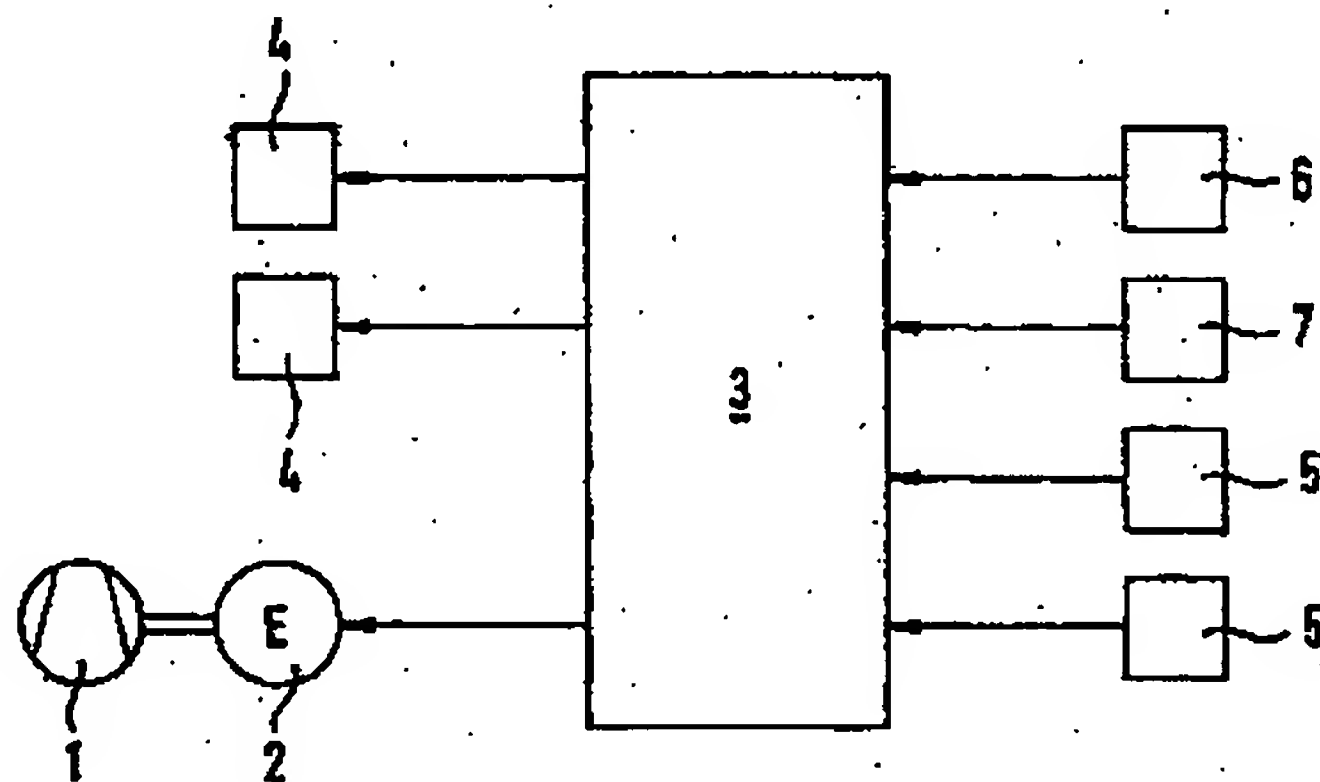
⑤⑥ **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:**

DE 31 30 874 C2  
DE 43 33 591 A1  
DE 40 30 475 A1

Handbuch der Regelungstechnik, Springer Verlag,  
1961, S. 1429;

⑤④ **Luftfederung**

⑤⑦ Luftfederung eines Kraftfahrzeuges mit einem bedarfs-  
abhängig ein- und ausschaltbaren Kompressor (1), wel-  
cher bei fahrendem Fahrzeug – Normalbetrieb der Luftfe-  
derung – nur intermittierend, mit länger dauernden Be-  
triebsunterbrechungen ohne Gefahr einer Überlastung zu  
arbeiten braucht, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftfe-  
derung das Fahrzeug im Stand anzuheben bzw. abzusen-  
ken oder beladungsunabhängig auf einem vorgegebenen  
Niveau zu halten gestattet und eine den Kompressor (1)  
ein- und abschaltende Steuereinheit (3) einen Rechner  
umfaßt, welcher einen Schätzwert einer Betriebstempla-  
tur des Kompressors (1) berechnet und denselben ab-  
schaltet, wenn der Schätzwert einen oberen Schwellwert  
überschreitet, sowie den Kompressor einschaltet oder  
einzuschalten gestattet, wenn der Schätzwert einen unte-  
ren Schwellwert unterschreitet, wobei der jeweils letzte  
Schätzwert beim Einschalten des Kompressors um einen  
vorgebbaren bzw. vorgegebenen Temperatursprung er-  
höht wird, dessen Maß von der Höhe des letzten Schätz-  
wertes abhängig ist, und wobei der Schätzwert während  
eines Kompressorbetriebes um einen vorgegebenen po-  
sitiven Gradienten erhöht und bei Stillstand des Kom-  
pressors um einen vorgegebenen negativen Gradienten  
abgesenkt wird.



[0001] Die Erfindung betrifft eine Luftfederung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Luftfederungen für Kraftfahrzeuge sind grundsätzlich bekannt und werden serienmäßig eingesetzt. In der Regel ist druckseitig des Kompressors ein pneumatischer Druckspeicher vorgesehen, der vom Kompressor ständig auf einem Ladedruck gehalten wird, welcher deutlich oberhalb der Betriebsdrücke der Luftfederaggregate bzw. -bälge liegt. Hier arbeitet der Kompressor in der Regel nur dann, wenn der Druckspeicher nachgeladen werden muß, wobei die Leistung des Kompressors unterhalb einer bei einer Bedarfsspitze der Luftfederung liegenden Spitzenleistung liegen kann, weil durch den Druckspeicher immer ein hinreichender Druckvorrat sichergestellt wird. Die DE 31 30 874 C2 zeigt eine derartige Luftfederung mit durch Elektromotor bedarfsabhängig angetriebenem Kompressor.

[0003] Es wurde auch schon versucht, den Druckspeicher bei Luftfederungen zu erübrigen und die Luftfederaggregate bzw. -bälge bei Bedarf direkt vom Kompressor aus mit Druckluft zu speisen. Dies ist insbesondere dann möglich, wenn die Luftfüllung der Luftfederaggregate im wesentlichen nur bei einer Absenkung bzw. Anhebung des Niveaus des Fahrzeugaufbaus, nicht aber bei normalen Federhüben verändert wird.

[0004] Die DE 40 30 475 A1 betrifft eine Motorsteuerung, die unter anderem eine Überhitzung des Motors vermeiden soll. Dazu ist vorgesehen, daß die Steuerung einen Momentanwert für die Temperatur des Motors abschätzt, indem unter Berücksichtigung einer Kennlinie für den Temperaturanstieg des Motors beim Betrieb und einer Kennlinie für den Temperaturabfall des Motors bei Stillstand die Betriebszeiten und Stillstandszeiten des Motors überwacht werden, wobei der Betrieb des Motors angehalten werden kann, wenn der Schätzwert für den Momentanwert der Motortemperatur einen vorbestimmten Wert übersteigt.

[0005] Aus der DE 43 33 591 A1 ist eine grundsätzlich gleichartige Motorsteuerung bekannt, wobei zusätzlich vorgesehen ist, den Motor für eine vorgebbare Zeit abzuschalten, wenn eine für die Motortemperatur relevante Gesamteinschaltzeit einen vorgegebenen Grenzwert überschreitet. Außerdem ist gemäß der DE 43 33 591 A1 vorgesehen, den von der Motorsteuerung überwachten Motor zum Antrieb eines Kompressors zu nutzen.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, mit geringem Aufwand eine vielfältig betreibbare Luftfederung für Kraftfahrzeuge zu schaffen.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einer Luftfederung gemäß Oberbegriff durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, die bei Luftfederungen der eingangs angegebenen Art ohnehin wünschenswerte bzw. notwendige rechnergestützte Steuerung des Kompressors so zu installieren, daß sich die Betriebstemperatur des Kompressors aufgrund von Erfahrungswerten abschätzen läßt. Da die Steuerung den Kompressor ein- bzw. abschaltet, "kennt" sie die Betriebsabläufe und damit auch den Belastungszustand des Kompressors. Darüber hinaus kann der Schätzwert mit hinreichender "Vorsicht" bestimmt werden, so daß die tatsächliche Betriebstemperatur des Kompressors mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit unterhalb des Schätzwertes liegt.

[0009] Insbesondere wird bei der Erfindung berücksichtigt, daß nach einem längeren Stillstand, d. h. wenn die Temperatur des Kompressors auf eine relativ geringe Temperatur abgefallen ist, die Betriebstemperatur nach dem Start des

Kompressors in relativ kurzer Zeit deutlich ansteigt. Dieser Anstieg verlangsamt sich im Bereich der typischen Betriebstemperaturen des Kompressors. Dies wird erfindungsgemäß durch entsprechende Bemessung der zu berechnenden Temperatursprünge beim Einschalten des Kompressors berücksichtigt.

[0010] Ein besonderer Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß trotz dieses relativ komplizierten Temperaturverhaltens des Kompressors keinerlei zusätzliche Sensoren und keinerlei zusätzliche Signaleingänge an der Steuerung zur Überwachung des Betriebes des Kompressors benötigt werden. Dementsprechend braucht auch mit Defekten an derartigen Teilen nicht gerechnet zu werden.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird für den Schätzwert ein Mindestwert vorgegeben. Dieser Mindestwert – z. B. 40°C – orientiert sich an der zu erwartenden maximalen Umgebungstemperatur des Fahrzeuges.

[0012] Die Erhöhung des Schätzwertes um einen vorgegebenen bzw. vorgebbaren positiven Gradienten beim Kompressorbetrieb bzw. die Absenkung des Schätzwertes um einen vorgegebenen bzw. vorgebbaren negativen Gradienten bei Stillstand des Kompressors kann beispielsweise dadurch erfolgen, daß der Schätzwert jeweils nach einer vorgegebenen Zeitspanne um eine vorgegebene geringe Temperaturdifferenz erhöht bzw. erniedrigt wird.

[0013] Wird das Fahrzeug stillgesetzt, insbesondere unter Betätigung einer Wegfahrsperre, arbeitet der Rechner noch für eine vorgegebene Zeitspanne – z. B. fünf Minuten – weiter, um einen aktuellen Schätzwert der Temperatur des Kompressors zu bestimmen und diesen Schätzwert bei einem nachfolgenden Betrieb des Kompressors als Anfangswert der Temperatur berücksichtigen zu können. Nur wenn das Fahrzeug für eine längere Zeitspanne stillgesetzt war, beginnt die Berechnung der Temperatur mit dem obengenannten, vorgegebenen Mindestwert von z. B. 40°C.

[0014] Im übrigen wird hinsichtlich bevorzugter Merkmale der Erfindung auf die Ansprüche sowie die nachfolgende Erläuterung der Zeichnung verwiesen, anhand der eine bevorzugte Ausführungsform beispielhaft beschrieben wird.

[0015] Dabei zeigt die einzige Figur eine Teildarstellung eines Luftfedersystems in Form eines Blockschaltbildes.

[0016] Das nicht näher dargestellte Luftfedersystem besitzt einen Kompressor 1, welcher durch einen Elektromotor 2 angetrieben wird. Dieser Motor 2 wird automatisch, parameterabhängig durch eine rechnergestützte Steuerschaltung 3 ein- bzw. ausgeschaltet, welche auch die Stellorgane von nicht dargestellten Ventilen 4 des Luftfedersystems betätigt.

[0017] Eingangsseitig ist die Steuerschaltung 3 mit Gebern 5 verbunden, die beispielsweise die Vertikalabstände zwischen einem Fahrzeugaufbau und Fahrzeugrädern und damit das Aufniveau erfassen, so daß die Steuerschaltung 3 durch Soll-Istwert-Vergleich ein gewünschtes Niveau einzustellen bzw. einzuhalten vermag, indem der Elektromotor 2 und damit der Kompressor 1 bedarfsgerecht ein- bzw. ausgeschaltet und die Ventile 4 in entsprechender Weise betätigt werden.

[0018] Im übrigen ist die Steuerschaltung 3 eingangsseitig mit einem manuell betätigbaren Befehlsgeber 6 verbunden, der beispielsweise an einem Fahrerplatz eines Fahrzeuges und/oder an einer Fahrzeugschürze, beispielsweise Heckklappe, angeordnet sein kann und durch dessen Betätigung ein Sollniveau, auch bei stehendem Fahrzeug vorgegeben werden kann. Damit besteht beispielsweise die Möglichkeit, die Be- bzw. Entladung eines Fahrzeuges durch Anhebung bzw. Absenkung des Aufbauniveaus zu erleichtern.

[0019] Schließlich erhält die Steuerschaltung 3 ein Signal,

so bald eine vorzugsweise elektronische Wegfahrsperre 7  
des Fahrzeuges wirksam wird.

[0020] Da die Steuerschaltung 3 die Betriebszeiten sowie  
die Einschaltzeiten bzw. die Betriebspausen des Elektromo-  
tors 2 und damit des Kompressors 1 "kennt", besteht die 5  
Möglichkeit, unter Ausnutzung von Erfahrungswerten mit-  
tels des der Steuerschaltung 3 zugeordneten Rechners  
Schätzwerte für die Betriebstemperatur des Kompressors 1  
zu ermitteln, wie es eingangs dargelegt wurde.

[0021] Auf diese Weise ist ein Überlastschutz des Kom- 10  
pressors 1 gewährleistet ohne daß dazu gesonderte Sensoren  
und diesen Sensoren zugeordnete besondere Eingänge an  
der Steuerschaltung 3 notwendig sind.

#### Patentansprüche

15

1. Luftfederung eines Kraftfahrzeuges mit einem be-  
darfsabhängig ein- und ausschaltbaren Kompressor (1),  
welcher bei fahrendem Fahrzeug – Normalbetrieb der  
Luftfederung – nur intermittierend, mit länger dauern- 20  
den Betriebsunterbrechungen ohne Gefahr einer Über-  
lastung zu arbeiten braucht, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß die Luftfederung das Fahrzeug im Stand anzuhe-  
ben bzw. abzusenken oder beladungsunabhängig auf  
einem vorgegebenen Niveau zu halten gestattet und 25  
eine den Kompressor (1) ein- und abschaltende Steuer-  
einheit (3) einen Rechner umfaßt, welcher einen  
Schätzwert einer Betriebstemperatur des Kompressors  
(1) berechnet und denselben abschaltet, wenn der  
Schätzwert einen oberen Schwellwert überschreitet, 30  
sowie den Kompressor einschaltet oder einzuschalten  
gestattet, wenn der Schätzwert einen unteren Schwell-  
wert unterschreitet, wobei der jeweils letzte Schätzwert  
beim Einschalten des Kompressors um einen vorgeb-  
baren bzw. vorgegebenen Temperatursprung erhöht 35  
wird, dessen Maß von der Höhe des letzten Schätzwert-  
es abhängig ist, und wobei der Schätzwert während ei-  
nes Kompressorbetriebes um einen vorgegebenen posi-  
tiven Gradienten erhöht und bei Stillstand des Kom-  
pressors um einen vorgegebenen negativen Gradienten 40  
abgesenkt wird.

2. Luftfederung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß für den Schätzwert ein Mindestwert vor-  
gegeben ist.

3. Luftfederung nach Anspruch 1, dadurch gekenn- 45  
zeichnet, daß der Schätzwert jeweils nach einer vorge-  
gebenen Zeitspanne um eine vorgegebene geringe  
Temperaturdifferenz erhöht oder erniedrigt wird.

4. Luftfederung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da-  
durch gekennzeichnet, daß der Rechner den Schätzwert 50  
der Temperatur nach Stillsetzen des Fahrzeuges noch  
für eine Zeitspanne aktualisiert.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

55

60

65

